

# METHOD AND APPARATUS FOR TREATING PARTICULATE MATTER

**Publication number:** JP63042728

**Publication date:** 1988-02-23

**Inventor:** HOSOKAWA MASUO; YUKIMITSU KEIICHIROU;  
YOKOYAMA FUJIHIRA; URAYAMA KIYOSHI

**Applicant:** HOSOKAWA MICRON KK

#### **Classification:**

- international: B01J2/14; B01J2/00; B01J2/12; B01J13/04;  
B01J19/00; B02C19/10; B01J2/14; B01J2/00;  
B01J2/12; B01J13/04; B01J19/00; B02C19/00; (IPC1-  
7); B01F9/10; B01J2/14; B01J13/02

- European: B01J2/00; B01J2/12

Application number: JP19860186642 19860807

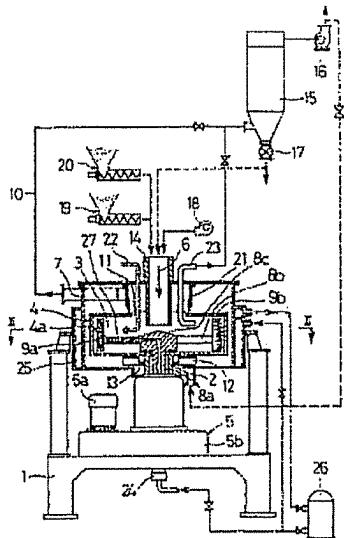
Priority number(s): JIP19860186642 19860807

**Report a data error here**

## Abstract of JP63042728

**PURPOSE:** To easily encapsulate by pressing a material to be treated against the inner surface of a casing by a centrifugal force owing to a high speed rotation to form a powder layer, and giving this powder layer compression, friction, scraping, dispersion and agitation.

**CONSTITUTION:** A supporting body 8b and friction piece 9a are provided in a rotary shaft 8a, and a passage 27 for streaming coolant is provided in a scraping piece 9b and connected through a rotary joint 24 to a coolant storage tank 26 of the outside. The friction piece 9a and the scraping piece 9b are constructed to be rotated coaxially with a casing 4 in the same direction at a slower speed, and they give a specific compression force and friction force to the powder layer. Moreover, as necessary, the rotation of the friction piece 9a and the scraping piece 9b can be stopped to increase the relative velocity which results in increasing the agitating force.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-42728

⑬ Int. Cl. 4

B 01 F 9/10  
B 01 J 2/14  
13/02

識別記号

府内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月23日

6639-4G

6865-4G

A-8317-4G 審査請求 未請求 発明の数 2 (全 10 頁)

⑮ 発明の名称 粉粒体処理方法及びその装置

⑯ 特願 昭61-186642

⑰ 出願 昭61(1986)8月7日

⑱ 発明者 細川 益男 大阪府豊中市上野東3丁目11番3号

⑲ 発明者 幸光 敬一郎 大阪府枚方市東山1丁目47番地 くずはアーバンライフ  
106号

⑳ 発明者 横山 藤平 京都府久世郡久御山町栄2丁目1番29号

㉑ 発明者 浦山 清 京都府八幡市八幡園内50番42号

㉒ 出願人 ホソカワミクロン株式 大阪府大阪市港区市岡2丁目14番5号  
会社

2

## 明細書

## 1. 発明の名称

粉粒体処理方法及びその装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 回転自在に設けられたケーシングを高速回転させて被処理材を遠心力によりケーシングの内周面に押し付けて粉体層を形成させ、該粉体層に圧縮と摩擦、及びかき取りと分散、攪拌を付与させ、かつ液剤添加、加熱、冷却の各手段を加えて混合、造粒、球形化、コーティング及びカプセル化を行わせることを特徴とする粉粒体処理方法。

(2) 回転自在に設けられたケーシングにその内部の被処理材を遠心力によりケーシング内周面に押し付けるように高速回転させる駆動装置を接続させ、該ケーシング内には内周面に沿い摩擦片とかき取り片とを回転方向に向けて順に相対回転自在に設けると共に、ケーシング、摩擦片、かき取り片には加熱、冷却機構を接続させて構成したことを特徴とする粉粒体処理装置。

(3) 前記摩擦片はケーシング内周面との隙間をケーシングの回転方向側ほど狭くなるように形成した前記特許請求の範囲第(2)項記載の粉粒体処理装置。

(4) 前記かき取り片はケーシング内周面との隙間をケーシングの回転方向側ほど広くなるようにし、かつ、その作用面の形状をケーシングの回転方向側に幅広となるくさび状又は櫛歯状に成形した前記特許請求の範囲第(2)項記載の粉粒体処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

粉粒体の混合、造粒、球形化、コーティング及びカプセル化等粉粒体の表面改質を行う粉粒体処理方法とその装置に関する。

## 〔従来技術〕

粉粒体を混合、造粒、乾燥する装置としては、たとえば特公昭59-43216号公報がある。更にコーティングを行えるものにたとえば特公昭61-8735号公報がある。このように近年医薬品や食品分野、及びセラミックス等新素材の生

産に当って異物混入と汚染の関係からも前記の操作を一台の機械で行う方が便利である。

しかし、粉粒体に対しより微細部分の混合と微細な造粒、及び粒子単位の球形化、粒子表面へのコーティングとカプセル化については、前記の発明をはじめこれらを十分に満足させる装置はなかった。個々の処理については以下の方法により行われている。すなわち、微細混合は予備混合品をスクリーンミルやボールミル等の粉碎手段を利用して行われており、造粒は回転するケーシング内にかき取り片を設け内周面での粉体の転動を利用した造粒機がある。又、球形化については低融点で比較的球状に近いペレット化した材料に限り加熱溶融手段が利用されている。又、粉体粒子へのコーティングについては粉体粒子の表面に微粒子を付着加工をする程度の装置はある。

#### [発明が解決しようとする問題点]

従来のこれら微細部分の混合、微細な造粒、球形化、表面へのコーティングとカプセル化等の手段及び装置における問題点としては以下の点があ

げられる。すなわち、微細混合では混合方法に粉碎手段を利用するため、これによって被処理材料への粉碎効果が進む割には微細部分の凝集物の分散が悪く一方の材料のみが極端に粉碎されたり、相方の比重差の違いから一旦混合しても分離して来るなど安定した均一で精度の高い混合を行わせることが困難であった。

又、造粒では、製品として50ミクロン以下のものへの利用は難しく、又造粒状態も結合力の弱いものであった。

球形化では、俗にヒゲ状、異形状の材料については満足すべく球形化された製品を得ることはできなかった。

粒子表面へのコーティングについては、微粒子表面を微粒子で捏和しコーティングしたり、微粒子表面にコロイド状物質を注入コーティングした製品を造ることはできなかった。

更に例えばサイクロデキストリンでの香料の封入など低温気化物質のカプセル物への封入と顔料、樹脂等の微粉末との複合化を行わせて微細造粒品

#### 5

を得ることはできなかった。

本発明は、以上の粉粒体処理における問題を解決し、かつこれらの処理を一台で行う装置を提供するものである。

#### [問題を解決するための手段]

本第1の発明は、回転自在に設けられたケーシングを高速回転させて内部の被処理材を遠心力によりケーシング内周面に押し付けて粉体層を形成させ、これにケーシング内周面と相対回転自在に設けた摩擦片とかき取り片を押し当てて圧縮と摩擦、及びかき取りによる分散と攪拌を付与することにより混合、造粒、球形化、コーティング及びカプセル化等を行わせることにある。

又、本第2の発明は第1の発明を行わせるための装置であり、前記ケーシング内に内周面に沿い回転方向に向けて摩擦片とかき取り片とを順に相対回転自在に設けるほか、摩擦片及びかき取り片の各作用面とケーシング内周面との隙間をケーシングの回転方向に対し摩擦片では回転方向側ほど狭く、他方かき取り片は広くなるように構成させた

#### 6

ことにあり、その作用効果は次の通りである。

#### [作用]

ケーシングを高速回転させ遠心力により被処理材をケーシングの内周面に押し付け形成させた粉体層に対し、回転方向に向けて内周面との隙間が小さくなるよう構成させた摩擦片により押し付けとこすり込みを行わせることと、次いで前記作用を付加された粉体層をかき取り片でかき取り、分散と攪拌作用を加えることにより、以下の混合、造粒、球形化、コーティング及びカプセル化等を良好に行わせるものである。

まず混合については、ケーシング内に投入された複数種の粉体は内周面に沿って適度に分散、あるいは互に分離した状態で形成された粉体層を摩擦片で表面より押し付けながらこすることで接触面との摩擦によって部分的な分散作用と粉体粒子の内層部への押し込みを行わせ、次にかき取り片により全般的な攪拌を行うものである。すなわち、摩擦片の作用として、前述の部分的な分散は摩擦によって粉体層表面で2次凝集、3次凝集をほぐ

す作用と、ほぐされ活性化された粉体粒子が同様に活性化された他の粒子と付着し合い圧縮されるという2つの作用があり、これら作用が繰り返えされながら混合が進められるもので、次工程であるかき取り片による全体的な攪拌と分散の作用を加えて混合の促進を計るものである。

次に造粒については、前述の混合操作に加え水、油脂、あるいは必要に応じ加熱手段を加えることにより低融点物質のいづれかを小量添加することによって粉体は凝集を始めケーシング内の攪拌と転動とにより造粒化されて行く。なお、造粒品の粒径はケーシングの回転が遅いほど大きくなり、又滞留時間と共に成長し球状化する。

また球形化については、ここで言う球形化は前述の造粒による凝集体としての球状化とは異り、単粒子に対してこれを球形にさせるもので、ヒゲ状、海綿状の高分子有機物、異形状の合成樹脂等を摩擦片により圧縮摩擦させた際に発生する摩擦熱によって軟化させつつ球形化を進める。

さらにコーティングについては、芯となる物質

と超微粒子化されたコーティング物質とを予備混合させてからケーシング内に投入すると、摩擦片による局部摩擦によって芯物質粒子の表面が活性化され、芯物質粒子表面に摩擦片により圧縮、摩擦され凝集体が分散されて表面活性化した超微粒子のコーティング物質粒子がメカノケミカルの働きで強力に付着しコーティングされる。又、芯物質が高分子有機物の場合には芯物質粒子の表面が軟化しコーティング物質粒子との摺和が始まり、時間の経過と共に芯物質粒子の内部へとコーティング物質粒子の拡散が進み、芯物質粒子とコーティング物質粒子とは一体化し、芯物質粒子及びコーティング物質粒子の性質とは全く異なった性質を持った新しい粒子を造ることもできる。

コロイド状物質をカプセル剤及びバインダーとして添加し、粒子表面をコーティングし、又芯物質の造粒をさせながら同時に乾燥することにより容易にカプセル化させることができる。

低融点物質の場合には摩擦熱及び加熱手段によって溶融させ、粒子表面にコーティングしながら

冷却してカプセル化させる。

つまり、芯物質をケーシング内において圧縮摩擦と攪拌分散を行わせつつケーシング及び摩擦片を加熱し、一定温度を保持させてカプセル液を注入し、カプセル液の揮発分が完全に蒸発した時点で前記の加熱を止め冷却してカプセル化された製品を得る。

#### [発明の効果]

以上の結果、まず混合において微細部に亘る高精度な混合が可能になったこと。これにより混合後に再び分離するおそれもなくなり、又従来混合できなかったもの同士の混合も可能になったこと。

造粒については、50ミクロン以下の粒径の造粒も良好に行え、製品も結合力の強いものが得られるようになったこと。

球形化では、ヒゲ状、異形状のものを球形化することができるようになったこと。

コーティングについては、粉体粒子の表面を微粒子で摺和させコーティングすることが可能となつたこと。たとえば、1～50ミクロンの粒径の

高分子有機物、シリカ等の無機化合物を芯物質として粒径0.001～5ミクロン程度に微粒子化された酸化チタン、酸化鉄、顔料、その他無機・有機化合物を表面に摺和コーティングさせることができるようにになった。又、微粒子表面にコロイド状物質を注入コーティングし、その状態におけるそのままの乾燥された製品が得られること。

カプセル化については、カプセル剤及びバインダーとしてのコロイド状物質、又は低融点物質等のカプセル材を添加し、乾燥あるいは冷却することによりカプセル化させることができること。たとえば、香料をサイクロデキストリン中に封入させることなど、低温気化物質のカプセル材への封入と、顔料、樹脂等の微粉末粒子との複合化の為、液体窒素を使用し、極低温下に於いて微細部分の混合を行うことにより微細に造粒された製品を得ることが可能となった。

#### [実施例]

次に第1図及び第2図により、本発明の実施例を説明する。

基台(1)に取付けられた縦向き回転軸(2)の上端に、処理室(3)を形成する有底筒状ケーシング(4)を同芯状に取付けると共に、電動モータ(5a)及び変速機(5b)等から成る駆動装置(5)を回転軸(2)の下端に連動させて、ケーシング(4)をその内部の被処理材が遠心力によりケーシング内周面(4a)に押付けられるように駆動回転すべく構成し、かつ、被処理材の性状に応じて適切な遠心力が得られるようにケーシング(4)の回転速度を調整可能に構成してある。

ケーシング(4)はカバー(7)で包囲され、ケーシング(4)の下部にはファン(12)を連設して、カバー(7)に形成した吸気口(13)から外気を吸引して、吸引外気によりケーシング(4)を冷却するよう構成し、また、吸引外気をカバー(7)に接続した搬送用流路(10)に処理物搬送用ガスとして導くよう構成してある。又、処理物を処理室(8)からカバー(7)側に移すためにケーシング(4)の上端には中心部を開口させて処理物に対するオーバーフロー式排出口(

11)を形成してある。該排出口(11)に対しては処理物の送出しを規制する堰(21)が設けられる。なお、前記搬送用流路(10)を閉じ、ファン(12)を除去し、そのかわり後述のジャケット等による冷却及び加熱手段により本装置のバッチ運転が可能で、この場合の処理物の取り出しは運転停止後に処理室(3)内に外部吸引装置に接続させた管を挿入し、吸引力によって行う。

該ケーシング(4)内には回転軸(2)と同芯の回転軸(8a)の上端部に固定させ、中心上部に円錐状部分(8c)を形成した支持体(8b)を設けてある。

該支持体(8b)の先端部にはケーシング内周面(4a)との協働で被処理材に圧縮と摩擦及びかき取りと分散攪拌を行わせる。摩擦片(9a)とかき取り片(9b)とをケーシング(4)回転方向に対し順に適当な間隔を保持して処理室(3)内に配置してある。摩擦片(9a)にはケーシング(4)との隙間がそのケーシング(4)の回転方向側ほど狭くなるように形成した傾斜面を持たせ、逆にか

き取り片(9b)は前記隙間が回転方向側ほど広くなり、かつ、その作用面が次第に幅広となるようくさび状又は櫛歯状に形成している。なお、回転軸(8a)内には、支持体(8b)、摩擦片(9a)、かき取り片(9b)に加熱、冷却用媒体を流入させるべく通路(27)を構成し、ロータリージョイント(24)を具備させて外部媒体の貯蔵タンク(26)に接続させてある。又、回転軸(8a)は前記駆動装置(5)に連動させて取付けられ、ケーシング(4)と一定の回転差、又は一定の速度差をもって摩擦片(9a)及びかき取り片(9b)が相対回転するよう設定される。つまり摩擦片(9)とかき取り片(9b)をケーシング(4)に対して同軸芯周りで同方向に、かつ、やや遅い速度で駆動回転できるよう構成することにより、粉体層に一定の圧縮力と摩擦力を作用させるわけである。なお、摩擦片(9a)とかき取り片(9b)は必要により回転を停止させ、相対速度を大きくして攪拌力を増すこともできる。摩擦片(9a)、かき取り片(9b)は形状、材質、設置数、その他において適

当に変更できる。

カバー(7)には中心部に前記支持体(8b)の円錐状部分(8c)に向けて被処理材を流下供給させるための経路(6)をパイプ(14)の付設によって形成するほか、上部にはケーシング内周面(4a)に向けて、水、油等の供給用ノズル(22)と、ケーシング(4)内に滞留した被処理材を吸引排出するための吸込管(23)が付設されてある。

又、カバー(7)の周囲にはジャケット(25)を具備させ、加熱又は冷却用のガス、液体等の媒体を通す構成としてある。

さらに本装置を連続的に運転する場合の付帯設備として、捕集器(15)及び、排風機(16)をその順に流路(10)に接続し、捕集器(15)の排出口をロータリフィーダ(17)により供給経路(6)に接続して、一部処理不十分なものを再度処理するよう構成してある。

必要により加熱及び冷却させた適量の空気や不活性ガス等を供給する送風機(18)、及び、被処理材供給用フィーダ(19)及び別の工程で処理され

た被処理材を供給するフィーダ(20)を供給経路(6)に接続し、被処理材の状態に応じた供給形態を採用できるよう構成してある。

なお、カバー(7)に送るガスは被処理材の材質に応じて適当に選定でき、また、そのガスの種類に応じた適当な給気手段、例えば電動ブロワーや加圧ガスボンベ等を利用できる。それらを給気装置(12)と総称する。

処理室(3)への被処理材供給設備や処理物回収設備等、処理装置としての付帯設備は自由に変更、追加、省略が可能である。

#### [別の実施例]

別の実施例として、本装置は水平又は傾斜した回転軸を有する横型の配置であってもよく、又本発明の摩擦片としては円筒形ローラーであってもよく、ケーシング内周囲(4a)にあわせて相対回転させることで前記摩擦片(9a)と同様の作用効果が得られる。

又、処理室(3)内に加熱又は冷却させた空気や不活性ガスを供給するほか、処理室(3)内を冷

却する目的で液体窒素など冷媒を直接ケーシング(4)内に導入させてもよい。

#### [実験例]

多方面の分野で利用でき、たとえば、  
本発明の実施用途としては、塗料、粉体塗料、顔料剤薬、トナー、印刷・転写材料、食料、飼料、肥料、医薬品、工業薬品、紫外線殺菌、殺菌材料、脱臭剤、香料、化粧料、衣料、セメント、離型剤、樹脂成形材料、樹脂用添加材、電磁波吸収材、遠赤外線材料、制電調整剤、ディスク材料、液晶材料等のほか、標準粉体としても利用できる。

以下に実験例を記載する。

#### (実験例 1)

粒径 0.01 ~ 0.2 μ の酸化チタンと平均粒径 0.005 μ の酸化第二鉄の混合を夫々 1 ~ 99 % の配合において完全分散により微細混合し、水中、油中においても分離せず、又長期間保存しても分離もなかった。顔料、化粧料の混合、配合に利用できる。

#### (実験例 2)

マイカ超微粉、酸化チタン、アルミナ、及び酸

#### 17

化珪素とコロイダルシリカとを混合、球状造粒し乾燥した。材料の粒径と配合比は以下の通りで、用途として顔料、塗料、化粧料、標準粉体がある。  
等

マイカ超微粉	平均粒径 0.6 μ	40%
酸化チタン	" 0.1 μ	15%
アルミナ	" 0.1 μ	5%
酸化珪素	" 0.05 μ	20%
コロイダルシリカ	" 0.015 μ	20% (固型分)
		濃度 20 %

温 度 180 °C ~ 250 °C

生成物 1 ~ 100 μ の球状造粒物 (第3図)

#### (実験例 3)

四弗化エチレン樹脂の海綿状、及びヒゲ状のものを球形化し、球状及び楕円状にした。原料は 20 ~ 100 μ の異方形、海綿状、ヒゲ状物 (第4図)、5分後には 10 ~ 30 μ の球形、及び楕円形になり (第5図)、40分後には 30 ~ 60 μ の扁平状、楕円形、円形となった (第6図)。用途としては、樹脂成形材料、トナーがある。

#### (実験例 4)

18  
粒径 3 ~ 15 μ のポリアミド樹脂球に粒径 0.1 ~ 0.2 μ の酸化チタン粉末を静電気と熱軟化によりコーティングした。(第7図)用途としては、化粧料がある。

#### (実験例 5)

平均粒径 2 μ のシリコン樹脂球に平均粒径 0.015 μ の酸化チタンをコーティングさせるのに、まずシリコーン球の表面を摩擦して活性化させ、酸化チタンを付属させると同時に圧縮しコーティングした。(第8図)このコーティングの結果、疎水性のシリコーンの性質が親水性に変わった。

#### (実験例 6)

前記 (実験例 5) で生成させた酸化チタンをコーティングしたシリコーン球の表面にさらに酸化鉄をコーティングした。(第9図)  
酸化鉄は脂肪酸を分散材に使用したもので平均粒径 0.005 μ のもの。

結果、酸化チタンのコーティングで親水性に変わったものが、再度疎水性の性質に戻り、吸油性を増すものとなった。用途は、化粧料、離型剤、顔

料などがある。

(実験例 7)

平均粒径 6.7 μ のメチールメタアクリレート球の表面に平均粒径 0.015 μ の酸化チタンを捏和コーティングした。(第 10 図)

これはケーシングの温度がメチールメタアクリレートのガラス転移点を越え、摩擦によってメチールメタアクリレートの表面温度が 200 ℃近くに達すると、表面部分で酸化チタンとの捏和作用が起ころり始め、更に運転の継続でメチールメタアクリレート内部への酸化チタンの拡散が進む。結果、こうして生成された複合物質は負の静電気をもつ安息角ゼロの非常に分散性のよい球状粒子である。用途としては、化粧料、トナー、顔料ベース、塗料等のほか、標準粉体として利用できる。

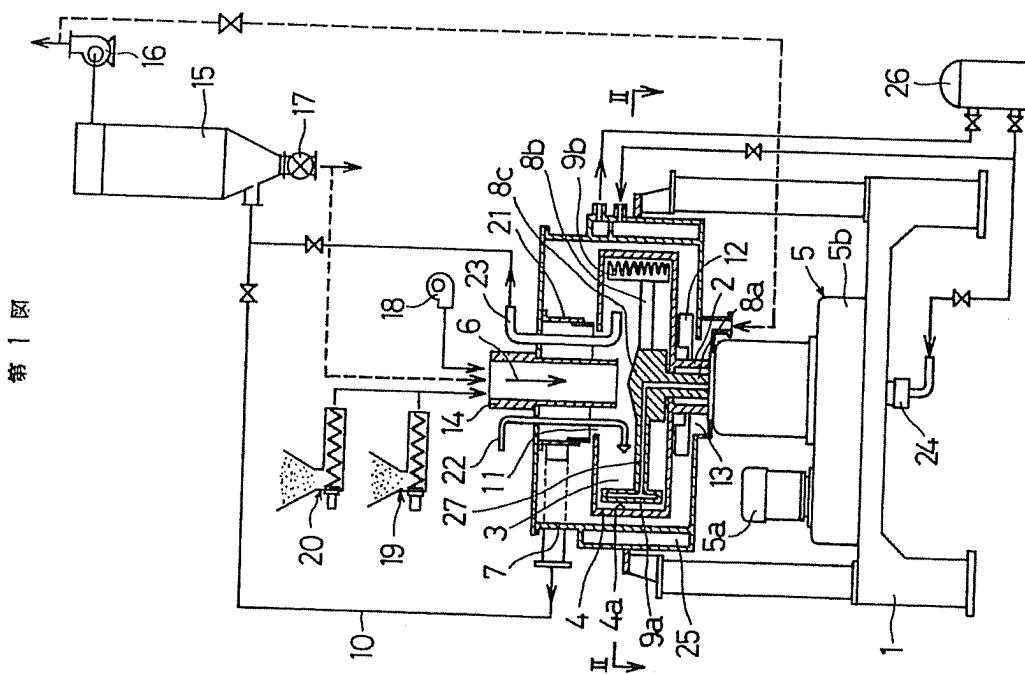
4. 図面の簡単な説明

第 1 図及び第 2 図は本第 2 発明の実施例を示し、第 1 図は処理装置の概略縦断面と付帯設備の説明図、第 2 図は第 1 図の I - I 線断面図である。第 3 図ないし第 10 図は本実施例における実験例

の顕微鏡写真である。

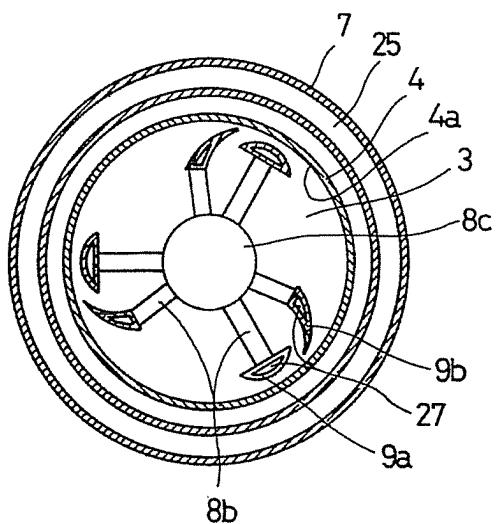
(3) ……処理室、(4) ……ケーシング、(4a) ……ケーシング内周面、(5) ……駆動装置、(7) ……カバー、(9a) ……摩擦片、(9b) ……かき取り片、(10) ……処理物搬送用流路、(11) ……オーバーフロー式排出口、(12) ……給気装置、(15) ……捕集器、(22) ……ノズル、(23) ……吸込管。

出願人 ホソカワミクロン株式会社

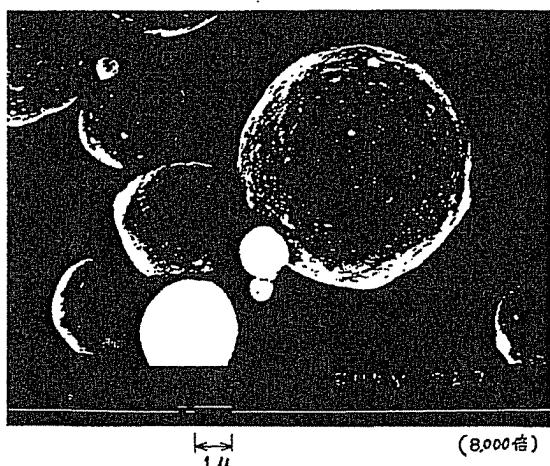


第 1 図

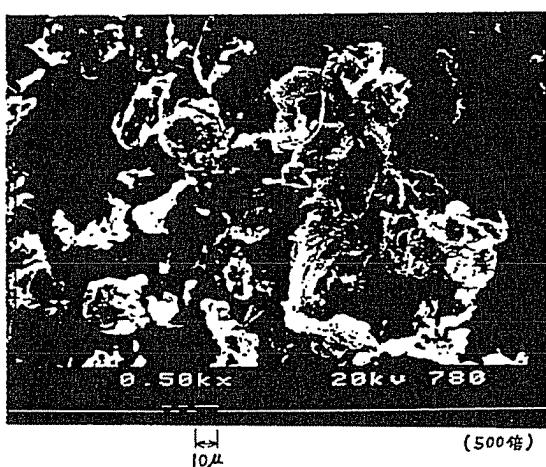
第 2 図



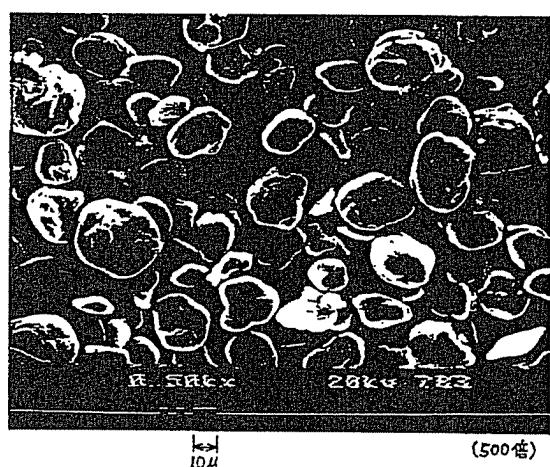
第 3 図



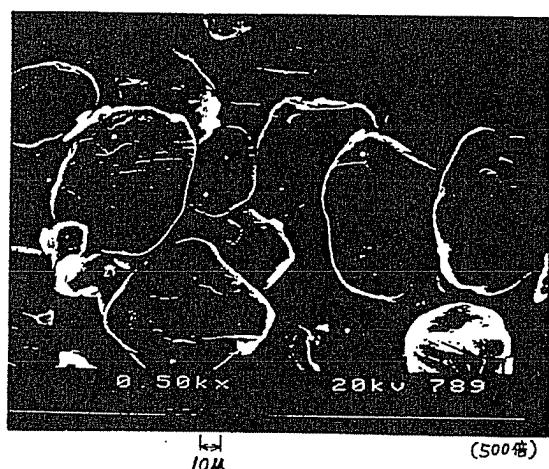
第 4 図



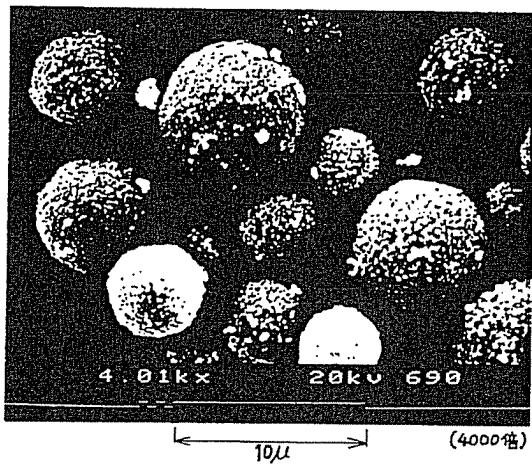
第 5 図



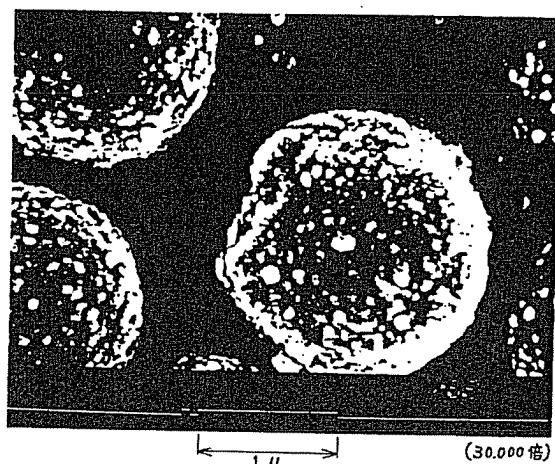
第 6 図



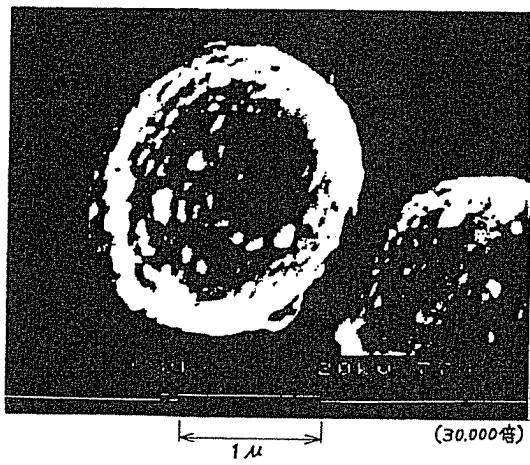
第7図



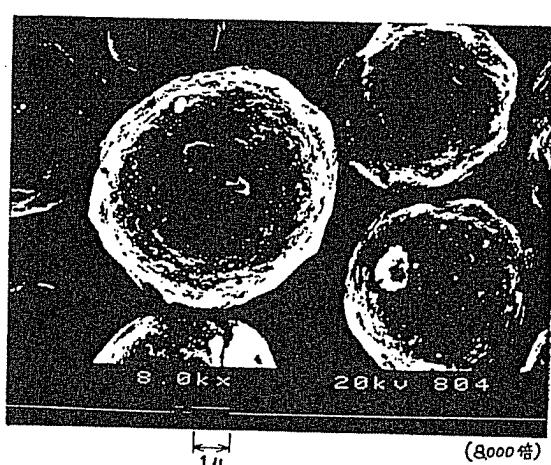
第9図



第8図



第10図



手 続 補 正 書

昭和61年11月21日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和61年特許願第186642号

2. 発明の名称

粉粒体処理方法及びその装置

3. 補正をする者

事件との関係（特許出願人）

住所 〒552 大阪市港区市岡2丁目14番5号

氏名 ホソカワミクロン株式会社

代表者 細川 益男

4. 補正命令の日付

昭和61年10月8日

5. 補正の対象

明細書の図面の簡単な説明の欄

6. 補正の内容

別紙のとおり



2

第7図は実験例4で得られた化粧料粒子の4000倍の電子顕微鏡写真、第8図は実験例5でコーティングされた化粧料粒子の30000倍の電子顕微鏡写真、第9図は実験例6でコーティングされた化粧料粒子の30000倍の電子顕微鏡写真、第10図は実験例7で得られた化粧料粒子の8000倍の電子顕微鏡写真である。

4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本発明の実施例を示し、第1図は処理装置要部の概略断面と付帯設備の説明図、第2図は第1図のII-II線断面図である。図において、3 ……処理室、4 ……ケーシング、4a ……ケーシング内周面、5 ……駆動装置、7 ……カバー、9a ……摩擦片、9b ……かき取り片、10 ……処理物搬送用流路、11 ……オーバーフロー式排出口、12 ……給気装置、15 ……捕集器、22 ……ノズル、23 ……吸込管である。

又、第3図ないし第10図は本実施例で得られた化粧料等の粒子の電子顕微鏡写真であり、第3図は実験例2で得られた造粒品の8000倍の電子顕微鏡写真、第4図は実験例3で使用する四弗化エチレン樹脂のヒゲ状物を500倍に拡大撮影した電子顕微鏡写真、第5図は同実験例3における運転開始5分後の造粒品の500倍の電子顕微鏡写真、第6図は同実験例3における運転開始40分経過後の造粒品の500倍の電子顕微鏡写真、

手続補正書

昭和62年11月20日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和61年特許願第186642号

2. 発明の名称

粉粒体処理方法及びその装置

3. 補正をする者

事件との関係（特許出願人）

住所 〒552 大阪市港区市岡2丁目14番5号

氏名 ホソカワミクロン株式会社

代表者 細川 益男



4. 補正命令の日付 自発

5. 補正の対象

発明の詳細な説明の欄



## 6. 補正の内容

(1) 明細書7ページ7行から11行の「次に造粒については、………造粒化されて行く。」は、以下のとおり訂正します。

「次に造粒については、前述の混合操作に加え水、油脂、あるいは低融点物質を少量添加し、これに必要に応じた加熱手段を加える。その結果、前記混合操作に伴い粉体粒子と水、油脂等の液分、および低融点物質との均一混合が行われ、粉体粒子は順次凝集を始めケーシング内で攪拌と転動とにより造粒化される。」

(2) 明細書9ページ11行から12行の「又従来………可能になったこと。」は、以下のとおり訂正します。

「又従来混合できなかったもの、たとえば比重差の大きな粉体同士を精度よく混合させたり、あるいは少量の液体を添加し粉体に対して均一に分散させることも可能になったこと。」

(3) 明細書12ページ3行から6行の「なお、…可能で、」は、以下のとおり訂正します。

「なお、この堰(21)を下げることにより排出口(11)を閉じることができ、また別途蓋などを設けることなくバッチ運転に切り替えることができる。したがって、前記搬送用流路(10)を閉じ、ファン(12)を除去し、そのかわり後述のジャケット等による冷却および加熱手段により本装置のバッチ運転を可能とする。」

(4) 明細書16ページ14行の「1～99%」は、「1対99」に訂正します。

(5) 明細書19ページ3行、6行、7行、10行の「メチールメタアクリレート」は、「ポリメチルメタアクリレート」に訂正します。